FirePro System®
Estinguenti Aerosol

SISTEMI DI SPEGNIMENTO AD AEROSOL CONDENSATO: NORMA UNI CEN/TR15276

“Evoluzioni tecnologiche e normative, requisiti progettuali, applicazioni”

Gli agenti estinguenti ad aerosol di Carbonato di Potassio

Gli Estinguenti Aerosol rappresentano una soluzione nel settore degli impianti antincendio di tipo “non distruttivo”, ponendosi come valida alternativa dalla messa al bando degli estinguenti alogenati quali gli halon.

Gli aerosol, in virtù della loro compatibilità ambientale, sono annoverati tra gli agenti “clean agent” . In particolare per:

- ✓nessuna interazione sui processi di distruzione dell’ozono (ODP nullo)
- ✓tempo di permanenza (ALT) e un potere di riscaldamento (GWP) insignificanti
- ✓trascurabilità dei residui rilasciati

Definizioni

- Gli aerosol offrono un metodo unico di estinzione degli incendi per mezzo di una dispersione ultrafine di particelle condensate di carbonato di potassio e gas inerti. Un fumo dunque.

- I CONDENSED AEROSOL si basano sull’impiego, quale agente estinguente, di una miscela solida, definita “compound”, contenuta in generatori dotati di griglie per l’espulsione in ambiente.

Azione estinguente

Il meccanismo di spegnimento è il blocco dell'autocatalisi che consiste nell'inibizione chimica della combustione a livello molecolare, senza che ciò comporti nessuna riduzione del tenore di ossigeno presente nell'ambiente.

Dove applicare gli aerosol

✓ L'aerosol agisce sia come agente estinguente ad irrorazione diretta, per protezioni ad oggetto, che come un agente a saturazione, per applicazioni total flooding, essendo capace di spegnere focolai non irrorati direttamente ed avendo un lungo tempo di decadimento di questa capacità.

✓ La tecnologia ad aerosol è idonea per l'estinzione di incendi di classe A, B, C ed E con particolare efficacia per la classe B ed E che riguarda gli incendi di materie plastiche e materiali derivati da idrocarburi.

Dove applicare gli aerosol

✓ Non agendo per soffocamento e/o raffreddamento, sui fuochi di classe A la sua efficacia è legata alla tempestività di intercettazione dell'impianto di rivelazione e gestione spegnimento nell'evitare la formazione di braci profonde.

✓ I campi di applicazione, al pari di altri agenti a saturazione, riguardano la protezione di beni e di dati per i quali sarebbe impensabile utilizzare tecnologie efficaci nello spegnimento, ma invasive nel danneggiamento indotto.

- ❖ Depositi librari, anche di pregio
- ❖ Archivi cartacei
- ❖ Locali CED, Server farm, centrali di telecomunicazioni
- ❖ Cabine elettriche
- ❖ Depositi di stoccaggio infiammabili
- ❖ Shelter

✓ Vi sono, inoltre, numerose applicazioni per la protezione di vani motore e vani tecnici nei trasporti su gomma, ferroviari e navali.

Dove applicare gli aerosol

✓In diversi casi Regole Tecniche di Prevenzione Incendi impongono l'utilizzo di impianti di spegnimento automatico, tra cui si annoverano anche i Sistemi ad Aerosol Condensato.

UFFICI (Decreto 22 febbraio 2006)
Archivi e Depositi di Superficie > 200 m^2 o Carico Incendio > 60 Kg/m^2.

STRUTTURE SANITARIE (DM 18/09/02)
Depositi con Carico Incendio > 60 Kg/m^2.

SCUOLE (DM 26/08/92)
Depositi con Carico Incendio > 30 Kg/m^2.

ATTIVITA' COMMERCIALI (DM 22/07/10)
Depositi di Superficie > 1.000 m^2 o Carico Incendio > 600 MJ/m^2.

ALBERGHI (DM 09/04/94 e successive modifiche ed integrazioni)
Depositi con Carico Incendio > 60 Kg/m^2.

Inquadramento normativo

✓I sistemi di Spegnimento ad Aerosol Condensato vengono cassificati dal Decreto 22 gennaio 2008 n°37 del Ministero dello Sviluppo Economico alla lettera:

g) Impianti di Protezione Antincendio:

Impianti di estinzione di tipo automatico e manuale

Il progetto e l'installazione devono essere eseguiti a "Regola d'Arte" come richiesto dagli articoli 5) e 6) del succitato Decreto.

Pertanto bisogna far riferimento a Norme Raccomandate specifiche.

Per gli impianti di protezione antincendio che sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del CPI, in generale il progetto deve essere, obbligatoriamente, redatto da un Professionista iscritto nell'albo professionale secondo la specifica competenza tecnica richiesta.

Nel caso dei sistemi ad Aerosol Condensato, è sempre necessario che il progetto sia redatto da persona con completa esperienza nella progettazione dei sistemi di estinzione.

Norme e Standard applicabili

L'UNI ha recentemente approvato il Technical Report emesso dal CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione):

- UNI CEN/TR 15276-1 "Fixed firefighting systems - Condensed aerosol extinguishing systems - Part 1: Requirements and test methods for components"

- UNI CEN/TR 15276-2 "Fixed firefighting systems - Condensed aerosol extinguishing systems - Part 2: Design, installation and maintenance"

Ulteriori standard internazionali esistenti:

- ISO DIS 15779 "Condensed-aerosol fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — General requirements"

- IMO MSC.1/Circ. 1270 del 04 giugno 2008

- NFPA 2010 Standard for Fixed Aerosol Fire Extinguishing Systems

<u>Il Technical Report emesso dall'UNI rappresenta lo stato dell'arte avendo sia valore di supporto tecnico che di supporto giuridico.</u>

Requisiti generali di progettazione

Principali regole da seguire per la progettazione:

1. Analisi preliminare del volume da proteggere (fattori dimensionali, altezze, conformazione, non ermeticità, classe di fuoco etc.).
2. Calcolo della massa estinguente necessaria per la saturazione.
3. Scelta dei generatori aerosol più idonei in relazione ad altezze di installazione, raggio di azione di ciascuno, limiti di applicazione specificati dal produttore.
4. Predisposizione di un elaborato che riporti il posizionamento dei generatori in funzione degli arredi, della necessaria distribuzione ed il collegamento all’impianto di comando e gestione.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

UNI CEN/TR 15276-2:

Installazioni fisse antincendio

Sistemi estinguenti ad aerosol condensato

Parte 2: Progettazione, installazione e manutenzione

✓Recepisce il Rapporto Tecnico CEN/TR 15276-2 (del gennaio 2009) ed acquisisce lo status di Rapporto Tecnico Nazionale.

✓Ratificato dal Presidente dell'UNI il 2 APRILE 2009 (dal gennaio 2010 versione bilingue)

✓Il Rapporto tecnico tratta l'utilizzo dei sistemi di spegnimento ad aerosol condensato per applicazioni a saturazione totale in aree normalmente non occupate o non occupabili.

✓Nel Rapporto Tecnico sono specificati:

Campo di applicazione - Riferimento Normativi – Termini e Definizioni

Utilizzo e Limitazioni – Requisiti di Sicurezza - Progetto del Sistema

Criteri di Installazione – Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Messa in Servizio – Ispezione – Manutenzione - Formazione

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

- ✓In INTRODUZIONE il Rapporto Tecnico Nazionale Indica che gli agenti estinguenti ad aerosol sono riconosciuti come mezzi efficaci per l'estinzione di particolari incendi di Classe A (incendi con combustione di materiali solidi) e incendi di Classe B e Classe C secondo la EN 2.

- ✓Per la verifica di situazioni di non idoneità o pericolo nell'uso dell'agente estinguente, viene consigliato di contattare il fabbricante dei generatori e/o di chiedere informazioni alle autorità antincendio competenti, a quelle preposte alla salute e sicurezza, alle assicurazioni.

- ✓Viene sottolineata l'importanza della Manutenzione del Sistema e la corretta Gestione (Attrezzature Antincendio – Volume – Contenuto Protetto), a garanzia dell'efficacia della protezione e della salute degli eventuali occupanti.

- ✓A titolo precauzionale viene raccomandato che il locale protetto sia evacuato in caso di incendio prima della scarica (in particolare per gli effetti dovuti alla riduzione di visibilità in fase di scarica).

- ✓ La norma specifica i criteri di evacuazione e quelli di reingresso al locale protetto da impianto di spegnimento ad aerosol.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Trattandosi della traduzione di un Rapporto Tecnico del CEN, i RIFERIMENTI NORMATIVI in esso richiamati sono:

EN 54 (tutte le parti) Fire detection and fire alarm systems
EN 12094-1 Fixed firefighting systems - Components for gas extinguishing systems - Part 1: Requirements and test methods for electrical automatic control and delay devices
CEN/TR 15276-1:2009 Fixed firefighting systems - Condensed aerosol extinguishing systems - Part 1: Requirements and test methods for components
EN 50110 Operation of electrical installations

✓E' evidente che devono essere considerate anche norme nazionali, quali, ad esempio, quelle specifiche degli Impianti di Rivelazione Incendi

UNI 9795 Progettazione, Installazione ed Esercizio

UNI 11224 Controllo Iniziale e Manutenzione.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Di seguito alcuni TERMINI e DEFINIZIONI di particolare importanza:

meccanismo di attuazione: Meccanismo il cui funzionamento automatico o manuale (determina la scarica dell'agente estinguente).

automatico: Che esegue una funzione senza la necessità di un intervento intenzionale.

interruttore automatico/manuale: Mezzo per convertire il sistema dall'attuazione automatica a quella manuale.

(interruttore manuale sul pannello di controllo o su altre unità)

Il dispositivo cambia l'attuazione del sistema da automatica e manuale a solo manuale o viceversa.

aerosol condensato: Mezzo di estinzione composto da particelle finemente suddivise e da sostanze gassose generate mediante un processo di combustione di un composto solido formante aerosol.

generatore di aerosol condensato: Dispositivo non pressurizzato che, quando attivato, genera un aerosol. (Comprende le staffe di montaggio).

dispositivo di controllo: Dispositivo che è in grado di controllare la sequenza di eventi che determinano l'attivazione.

raffreddante: Processo o mezzo che assorbe il calore.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Di seguito alcuni TERMINI e DEFINIZIONI di particolare importanza:

coefficiente di progetto (g/m^3): Coefficiente di estinzione moltiplicato per il coefficiente di sicurezza, ai fini del progetto del sistema.

Nota 1 Il coefficiente di progetto è espresso in grammi.

Nota 2 Il coefficiente di estinzione e il coefficiente di progetto sono stati introdotti come alternativa rispettivamente alla concentrazione di estinzione e alla concentrazione di progetto, in quanto gli attuali aerosol non possono essere misurati o valutati in alcuni casi (il mezzo scaricato, oltre all'aerosol condensato, può contenere i prodotti della decomposizione termica di un raffreddante chimico).

quantità di progetto: Massa del composto solido formante aerosol che è necessaria per raggiungere il coefficiente di progetto (la densità) nel massimo volume protetto in relazione a un rischio specifico.

Nota La quantità di progetto è espressa in grammi.

tempo di scarica: Tempo che intercorre tra l'attivazione del generatore e il termine della sua scarica.

coefficiente di estinzione: Massa minima di un composto specifico formante aerosol, per metro cubo di volume protetto, che è necessaria per estinguere un incendio che coinvolge un particolare combustibile in condizioni sperimentali definite, utilizzando un generatore di aerosol di tipo e dimensioni specifici, con l'esclusione di qualsiasi fattore di sicurezza.

Nota Il coefficiente di estinzione è espresso in grammi per metro cubo

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

✓Di seguito alcuni TERMINI e DEFINIZIONI di particolare importanza:

tempo di permanenza: Periodo di tempo durante il quale è richiesto all'agente estinguente di mantenere una concentrazione almeno pari al coefficiente di estinzione all'interno dell'area/del volume protetto.

dispositivo di innesco: Dispositivo che è in grado di innescare la combustione di un composto solido formante aerosol.

tempo di scarica: Tempo che intercorre tra l'attivazione del generatore e il termine della sua scarica.

disegno del sito: Disegno del sito di pericolo protetto, chiaramente indicante l'ubicazione definitiva di tutti i generatori di aerosol, delle unità di controllo e degli interruttori di isolamento per manutenzione (dispositivi di blocco).

dispositivo di blocco: Dispositivo di esclusione manuale che impedisce l'attuazione elettrica dei generatori di aerosol.

livello minimo di effetti avversi osservati (LOAEL – Lowest Observed Adverse Effect Level): Coefficiente minimo dell'agente estinguente a cui sono stati osservati effetti tossicologici o fisiologici avversi.

livello di assenza di effetti avversi osservati (NOAEL - No Observed Adverse Effect Level): Coefficiente massimo dell'agente estinguente a cui non sono stati osservati effetti tossicologici o fisiologici avversi.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Di seguito alcuni TERMINI e DEFINIZIONI di particolare importanza:

area normalmente non occupata: Area che non è normalmente occupata da persone, ma in cui si può entrare occasionalmente per brevi periodi.

volume protetto: Volume racchiuso dagli elementi dell'edificio attorno all'ambiente protetto, meno il volume di qualsiasi elemento dell'edificio permanente impermeabile all'interno dell'ambiente stesso.

composto solido formante aerosol: Miscela di un ossidante, un componente combustibile e miscele tecniche che all'innesco producono un aerosol estinguente.

sistema a saturazione totale: Sistema antincendio predisposto per scaricare l'estinguente entro uno spazio delimitato per raggiungere il coefficiente di progetto appropriato.

area non occupabile: Area che non può essere occupata a causa di vincoli dimensionali o fisici di altro tipo, per esempio volumi molto ridotti, armadietti.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

✓Vengono specificati UTILIZZO e LIMITAZIONI dell'agente estinguente:

La norma considera l'utilizzo a saturazione totale dei generatori di aerosol, principalmente destinato alla protezione dai pericoli circoscritti entro un determinato volume.
Le applicazioni locali non sono trattate dalla norma.

Gli agenti estinguenti a cui si fa riferimento sono mezzi elettricamente non conduttivi (prodotti secondo la UNI CEN/TR 15276-1).

Limiti di utilizzazione sui seguenti incendi a meno che non siano stati sottoposti a prove pertinenti con soddisfazione dell'autorità competente:

a) sostanze chimiche contenenti ossigeno comburente, come nitrato di cellulosa;
b) miscele contenenti materiali ossidanti, come clorato di sodio o nitrato di sodio;
c) sostanze chimiche soggette a decomposizione autotermica, come alcuni perossidi organici;
d) metalli reattivi (come sodio, potassio, magnesio, titanio e zirconio), idruri reattivi o amidi metallici, alcuni dei quali possono reagire violentemente con gli agenti estinguenti;
e) agenti ossidanti come ossidi nitrici e fluoro;
f) materiali piroforici come fosforo bianco o composti organometallici.

Riferimento normativo per la progettazione ***UNI CEN/TR 15276-2***

✓Vengono specificati UTILIZZO e LIMITAZIONI dell'agente estinguente:

Meccanismo di estinzione

L'aerosol condensato è un mezzo di estinzione composto da particelle solide finemente suddivise di sali di metalli alcalini (per esempio per il 40% in massa) e da gas (per esempio per il 60% in massa) principalmente costituiti da azoto, anidride carbonica e vapore acqueo.

L'aerosol estingue gli incendi chimicamente interferendo con la reazione a catena delle fiamme attraverso la rimozione dei radicali liberi reattivi e fisicamente attraverso il raffreddamento della sede della combustione. **Entrambe le azioni si esercitano principalmente sulla superficie delle particelle di aerosol. Pertanto, quanto più fini sono le particelle, tanto più efficace sarà l'azione estinguente.**

Atmosfera potenzialmente esplosiva

In particolari condizioni, può esistere un potenziale rischio di formazione di atmosfere esplosive. Le aree in cui può esistere un simile rischio potenziale sono classificate come pericolose. Gli aerosol condensati possono essere utilizzati nelle aree pericolose a condizione che il fabbricante abbia ottenuto le certificazioni e approvazioni specifiche per tali aree dalle autorità competenti.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati UTILIZZO e LIMITAZIONI dell'agente estinguente:

Limitazioni di temperatura

Raccomandata la progettazione di dispositivi idonei per funzionare correttamente da -20 °C a +50 °C.

Le limitazioni di temperatura dovrebbero essere indicate tramite marcatura sui dispositivi stessi oppure in conformità alle specifiche del fabbricante che dovrebbero essere riportate sulla targhetta o (quando non vi è targhetta) nel manuale di istruzioni del fabbricante.

Per gli aerosol condensati, si dovrebbe aver cura di stabilire la temperatura ambiente massima alla quale il generatore di aerosol può essere installato senza rischio di attivazione da parte della temperatura stessa.

I generatori di aerosol condensato non dovrebbero essere impiegati a distanze inferiori a quelle minime specificate nel manuale di istruzioni del fabbricante in funzione del calore.

Riferimento normativo per la progettazione ***UNI CEN/TR 15276-2***

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Pericolo per il Personale

Ridotta visibilità: quando attivati, i generatori di aerosol condensato riducono la visibilità sia durante sia dopo il periodo di scarica.

Potenziale tossicità: i fabbricanti dovrebbero indicare l'esposizione massima ammissibile rispetto ad un coefficiente di progetto dell'aerosol nelle condizioni di un volume sigillato.

Pericoli: livelli tossici di gas come monossido di carbonio, ossidi di azoto e ammoniaca.

I risultati dovrebbero essere confermati da prove di laboratorio.

Pericolo termico: le scariche di aerosol condensato avvengono a temperature elevate.

La temperatura alla distanza minima ragionevole dall'uscita di scarica, come specificato dal fabbricante dei generatori di aerosol, non dovrebbe essere maggiore di 75 °C per le persone, di 200 °C per il materiale combustibile e di 400 °C per gli elementi strutturali.

Riferimento normativo per la progettazione ***UNI CEN/TR 15276-2***

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Pericolo per il Personale

Turbolenza: la turbolenza dovuta alla scarica può essere sufficiente per spostare oggetti consistenti posti lungo la sua traiettoria, come elementi dei controsoffitti e apparecchi di illuminazione.
La scarica di aerosol può anche causare una turbolenza generale sufficiente per spostare carta e oggetti leggeri non fissati.

Al fine di valutare i potenziali effetti sulla salute dell'uomo, i fabbricanti dovrebbero eseguire prove di tossicità per l'uso. Questo richiede la valutazione della tossicità diretta dell'aerosol dopo la scarica del sistema al coefficiente massimo di progetto.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Precauzioni di Sicurezza

Per la ridotta visibilità durante e dopo la scarica e per la potenziale tossicità, gli aerosol a saturazione totale di aerosol si utilizzano generalmente in aree normalmente non occupate e non occupabili.

Nei casi in cui ci sia la possibilità che le persone possano accedere al volume protetto, prevedere idonee misure di sicurezza come la formazione del personale, segnali di avvertimento, allarmi di pre-scarica e interruttori di isolamento del sistema.

Rendere prontamente disponibili mezzi di ventilazione post-incendio.

Evitare l'accesso di personale all'area protetta, dopo la scarica, finché questa non sia stata sufficientemente ventilata.

Rimuovere l'aerosol depositato dopo la scarica, in conformità alle raccomandazioni del fabbricante.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Aree Normalmente Non Occupate

Il coefficiente massimo non dovrebbe superare il LOAEL per l'agente estinguente utilizzato, a meno che non sia installato un dispositivo di blocco.

Quando il locale è occupato, si raccomanda di impostare la modalità non automatica per i sistemi nei quali si prevede che sia superato il NOAEL.

Al variare dei livelli di LOAEL e NOAEL la norma fornisce il seguente prospetto

Coefficiente Max	Dispos. Ritardo Temporale	Interruttore Autom./Manuale	Dispositivo di Blocco
Fino al NOAEL	Richiesto	Non Richiesto	Non Richiesto
Tra NOAEL e LOAEL	Richiesto	Richiesto	Non Richiesto
Sopra al LOAEL	Richiesto	Richiesto	Richiesto

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Aree Normalmente Non Occupate

Il sistema deve essere ricalcolato se ci sono variazioni del volume protetto o qualunque aggiunta o rimozione di contenuto non trattata nel progetto originale, per verificare che il nuovo coefficiente di progetto sia conforme al succitato prospetto.

CRITERI GENERALI DI SICUREZZA

a) Dispositivi di ritardo temporale:

1) allarme di prescarica con un ritardo temporale sufficiente per consentire l'evacuazione del personale prima della scarica;

2) dispositivi di ritardo temporale per l'evacuazione del personale,

b) Interruttore automatico/manuale e dispositivi di blocco all'entrata dell'area protetta (quando richiesto in conformità al succitato prospetto).

c) Dispositivo di attivazione automatica termosensibile.

d) Vie di esodo che libere in ogni momento, illuminazione di emergenza e adeguate segnalazioni direzionali per ridurre al minimo le distanze da percorrere.

e) Porte auto-chiudenti apribili verso l'esterno che possano essere aperte dall'interno anche quando sono bloccate dall'esterno.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Aree Normalmente Non Occupate

CRITERI GENERALI DI SICUREZZA

f) Allarmi visivi e acustici continui alle entrate e alle uscite designate all'interno dell'area protetta e allarmi visivi continui all'esterno dell'area protetta che rimangano in funzione fino a quando l'area protetta non sia stata messa in sicurezza.

g) Segnali di avvertimento e istruzioni appropriati

h) Quando necessario, allarmi di prescarica all'interno di tali aree che si differenzino da tutti gli altri segnali di allarme e che entrino in funzione immediatamente nel momento in cui è rilevato l'incendio.

i) Mezzi di pronta ventilazione naturale o, quando necessario, di ventilazione a corrente d'aria forzata di tali aree dopo qualunque scarica di agente estinguente.

j) Istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o nelle vicinanze delle aree protette, compreso il personale addetto alla manutenzione, per essere sicuri che si comporti correttamente quando il sistema è in funzione.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Aree Occupabili

Il coefficiente massimo può superare il LOAEL per l'agente estinguente utilizzato, senza che sia necessario installare un dispositivo di blocco.

Responsabilità dell'installatore

L'installatore deve provvedere alla fornitura di:

a) Segnali di avvertimento e istruzioni.

b) Allarmi all'interno dell'area che entrino in funzione immediatamente nel momento in cui è rilevato l'incendio.

c) Allarmi continui all'entrata dell'area protetta che rimangano in funzione finché l'atmosfera non sia stata riportata alle condizioni normali.

d) Istruzioni per disarmare il sistema durante i periodi di ispezione, manutenzione o modifica.

e) Istruzioni al proprietario affinché predisponga la rimozione del/i generatore/i di aerosol prima di permettere che siano eseguiti lavori con produzione di calore all'interno dell'area protetta.

f) Interruttori di isolamento/dispositivi di blocco del sistema ad almeno un'entrata dell'area protetta.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

✓Vengono specificati i requisiti di SICUREZZA:

Responsabilità dell'utilizzatore

L'utilizzatore deve essere responsabile della fornitura di:

a) Procedure scritte appropriate per il rischio, istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o in prossimità dell'area protetta.

b) Corsie e vie di uscita adeguate e da tenere libere in ogni momento.

c) Porte autochiudenti apribili solo verso l'esterno all'uscita delle aree protette e fornitura di dispositivi anti-panico quando le porte sono chiuse con chiavistello.

d) Dotazioni di sicurezza per altri tipi di personale secondo le indicazioni ottenute da un attento studio di ogni particolare situazione.

e) Sufficiente ventilazione post-incendio, naturale o meccanica, dell'area protetta.

f) Manutenzione del sistema.

g) Eventuali segnali aggiuntivi richiesti per implementare le procedure.

h) L'utilizzatore dovrebbe predisporre la rimozione dei generatori di aerosol prima che siano eseguiti lavori con produzione di calore nell'area.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

✓Vengono specificati i criteri di PROGETTAZIONE:

Specifiche di Progettazione

Devono essere preparate sotto la supervisione di una persona dotata di completa esperienza nella progettazione di tali sistemi e, quando appropriato, con la consulenza dell'autorità competente.

Volumi

Il Rapporto Tecnico fornisce suggerimenti ed indicazioni per i Volumi Protetti, le Aperture, le Aperture non Chiudibili, la Ventilazione, i Requisiti di Sfiato.

Requisiti del coefficiente di progetto

Per gli incendi di Classe A, di Classe B, su apparecchiature elettriche ed elettroniche, il coefficiente minimo di progetto (gr/m^3) deve essere determinato moltiplicando il Coefficiente di Estinzione per il Coefficiente di Sicurezza pari ad 1,3.

Il coefficiente di sicurezza di 1,3 si riferisce all'incremento del 30% dal coefficiente di estinzione al coefficiente di progetto che comporta una quantità di agente estinguente aggiuntiva.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Rettifica del Coefficiente di progetto (Concentrazione di spegnimento)

Quantità estinguente necessaria a garantire lo spegnimento di un determinato volume (viene individuata nella massa estinguente solida necessaria per proteggere 1 metro cubo (gr/m^3)).

Molteplici fattori influiscono sulla concentrazione estinguente di progetto (Adjusted Design factor):

a) Extinguishing factor specifico per classe di fuoco e famiglia di prodotti

(Coefficiente di estinzione indicato dal Costruttore)

b) Effetto dell'altitudine

Generalmente si lascia inalterato il coefficiente di progettazione per altitudini al di sopra del livello del mare, si incrementano al di sotto.

c) Effetto della temperatura ambientale

Generalmente si lascia inalterato il coefficiente di progettazione per temperature elevate, si incrementano per temperature al di sotto dello zero.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

Rettifica del Coefficiente di progetto (Concentrazione di spegnimento)

d) Effetto per non ermeticità e/o presenza di sistemi di ventilazione

I sistemi di ventilazione normalmente vengono arrestati prima della scarica. Nei casi in cui ciò non può avvenire è necessario incrementare il coefficiente di progetto.

Ragionamento analogo deve essere fatto per compensare perdite attraverso aperture del volume protetto (soprattutto quelle a soffitto o nelle porzioni più alte).

e) Tempo di inertizzazione del locale

f) Safety factor (incremento del 30% o superiore in caso di rischi specifici)

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Calcolo della Quantità di progetto

$$M^*=V^*C$$

M: Massa estinguente di progetto (Design Quantity), in gr.

V: Volume lordo protetto, in mc

C: Adjusted design factor (Fattore di Progetto Rettificato)

Calcolo della distribuzione dell'agente estinguente nel locale

Distribuire uniformemente l'aerosol nel volume protetto al fine di miscelare il particolato nel volume, di garantire i tempi di saturazione e la concentrazione necessaria in ogni parte dello stesso.

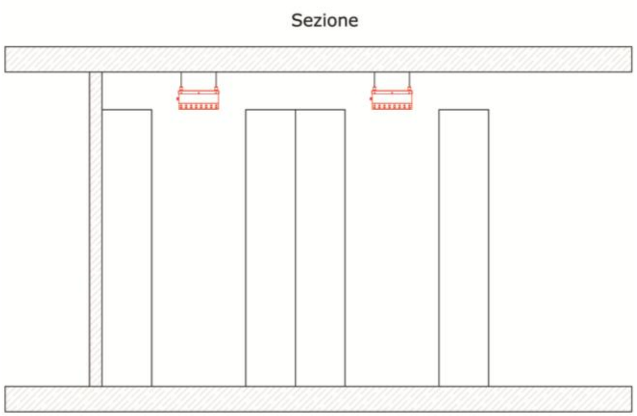
$$n = m/m_g$$

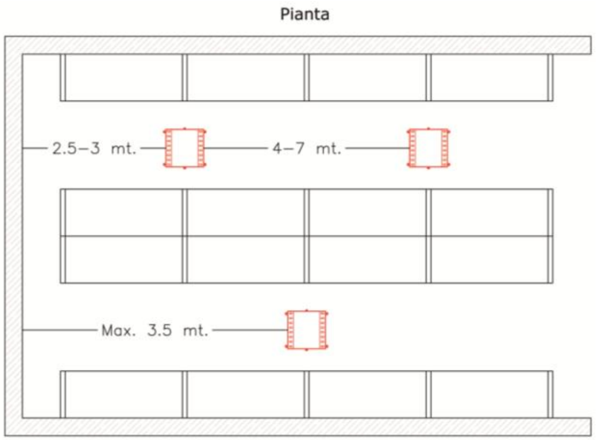
n: numero, arrotondato all'unità superiore, dei generatori aerosol
m: massa estinguente di progetto
m_g: massa di compound del singolo generatore

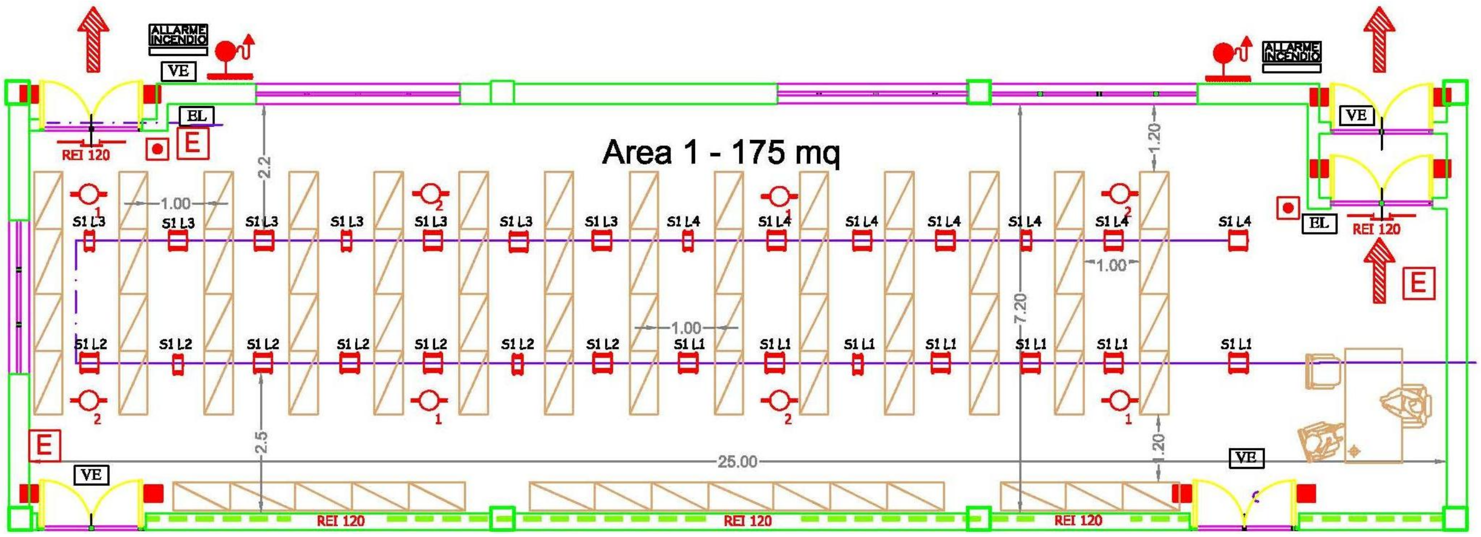
Molteplici fattori influiscono sulla distribuzione in ambiente:

a. Scelta del prodotto in rapporto alla tecnologia utilizzata
b. Quantità di compound contenuta nel generatore

c. Raggio di azione in funzione delle vie di erogazione
d. Altezza minima e massima di installazione dei singoli generatori in funzione del lancio
e. Temperature del flusso
f. Presenza, tipologia e posizionamento degli arredi interni







Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Scelta delle Dimensioni dei Generatori

In caso siano necessari più generatori di aerosol per proteggere un volume, utilizzare generatori della stessa famiglia.

Rispettare massima distanza, area di copertura e limiti di altezza minima indicate dal costruttore.

Dovrebbero essere applicati i criteri generali seguenti:

- per i luoghi nei quali può essere presente del personale, la distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una temperatura non maggiore di 75 °C;
- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature o materiali combustibili, la distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una temperatura non maggiore di 200 °C;
- per i luoghi nei quali possono esservi attrezzature non combustibili, la distanza minima in funzione del calore dovrebbe essere riferita a una temperatura non maggiore di 400 °C.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Durata della Protezione

È importante non soltanto ottenere un coefficiente di progetto efficace, ma anche mantenerlo per un periodo di tempo sufficiente per permettere di intraprendere delle misure di emergenza efficaci. Questo ha la stessa importanza in tutte le classi di incendio, dato che una fonte persistente di accensione (per esempio un arco, una sorgente di calore, un cannello ossiacetilenico o un incendio "con braci profonde") può portare al riverificarsi dell'evento iniziale una volta che l'agente estinguente si è dissipato.

È essenziale determinare il periodo probabile durante il quale sarà mantenuto il coefficiente di estinzione all'interno del volume protetto.

Questo è noto come tempo di permanenza.

<u>Il tempo di permanenza dovrebbe essere non minore di 10 min,</u>

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Scarica del Sistema

Tempo di scarica

Non maggiore di 90 s dall'attuazione a 20 °C o come altrimenti accettato dall'autorità competente.

Scarica prolungata

In tali casi, la portata deve essere sufficiente per mantenere il coefficiente desiderato per il tempo di permanenza richiesto.

In tali applicazioni, i generatori di aerosol condensato possono essere attivati in sequenza.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Documentazione di progetto da predisporre

Il progetto deve essere preparato da persona di completa esperienza nella progettazione dei sistemi di estinzione e deve essere accompagnato dai seguenti documenti:

a. Relazione tecnica con indicazione caratteristiche essenziali e logica di funzionamento dell'impianto
b. Calcolo dimensionale con indicazione della concentrazione di progetto, dei fattori di aggiustamento e della tipologia e dimensione dei generatori
c. Elaborato grafico (piante e sezioni) del volume protetto con indicazione del posizionamento dei generatori aerosol e dei componenti elettronici di gestione
d. Elaborato grafico con schema a blocchi di collegamento, particolari dimensionali degli erogatori e del sistema di ancoraggio
e. Data sheets di tutti i componenti
f. Manuali di uso, installazione e manutenzione
g. Scheda di sicurezza del prodotto estinguente e certificazioni
h. Manuale operatore per la gestione dell'impianto

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

Documentazione di progetto da predisporre

Disegno di Installazione

Consigliato a sistema eseguito, da posizionare in corrispondenza o in prossimità del punto di rilascio manuale o, quando non sono previsti punti di rilascio manuale, a ogni entrata di accesso al volume protetto.

Schema permanente resistente all'acqua e allo sbiadimento che contenga:

a) una pianta della(e) area(e) protetta(e);

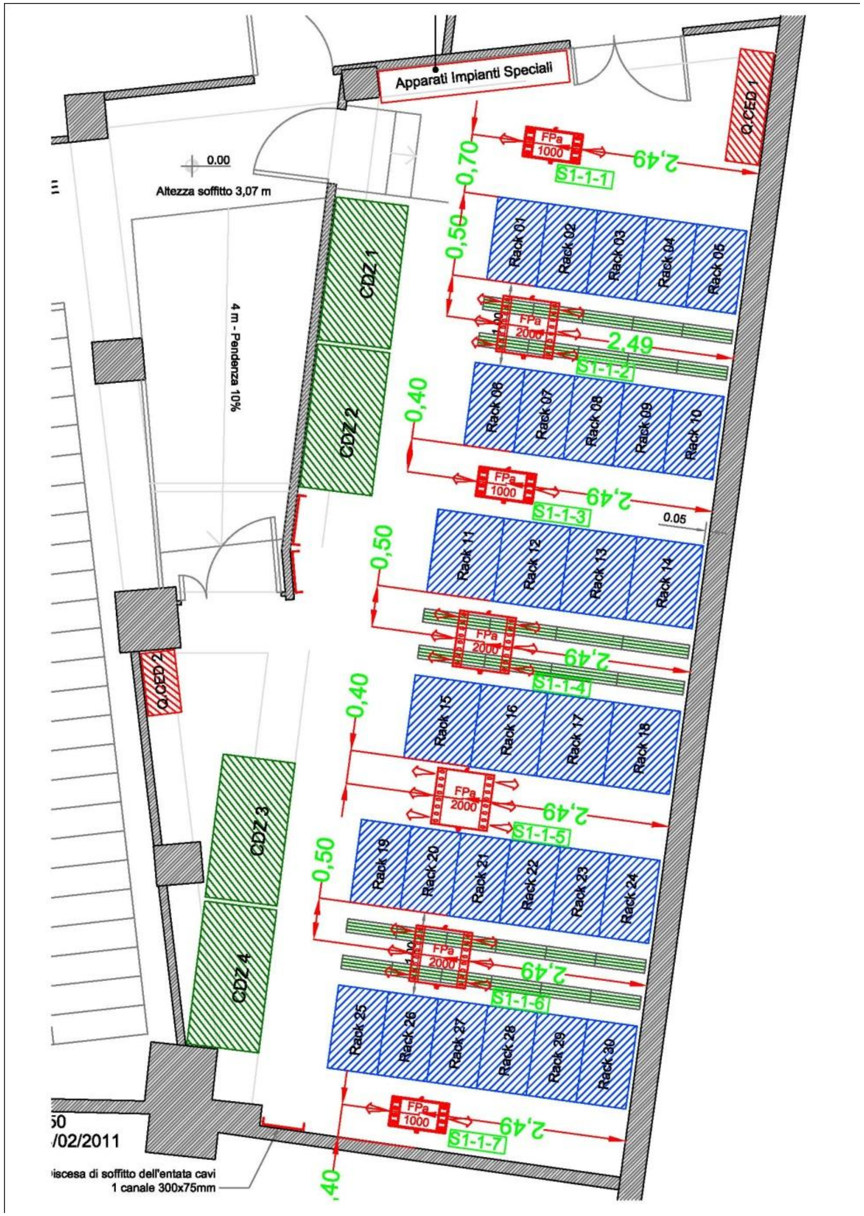
b) un disegno del sito che mostri le ubicazioni dei generatori di aerosol:

1) allarmi acustici e visivi,
2) vie di esodo,
3) un interruttore di isolamento del sistema,
4) un comando manuale,
5) un dispositivo di innesco elettrico,
6) un dispositivo di innesco termico;

c) l'anno di installazione del sistema e:

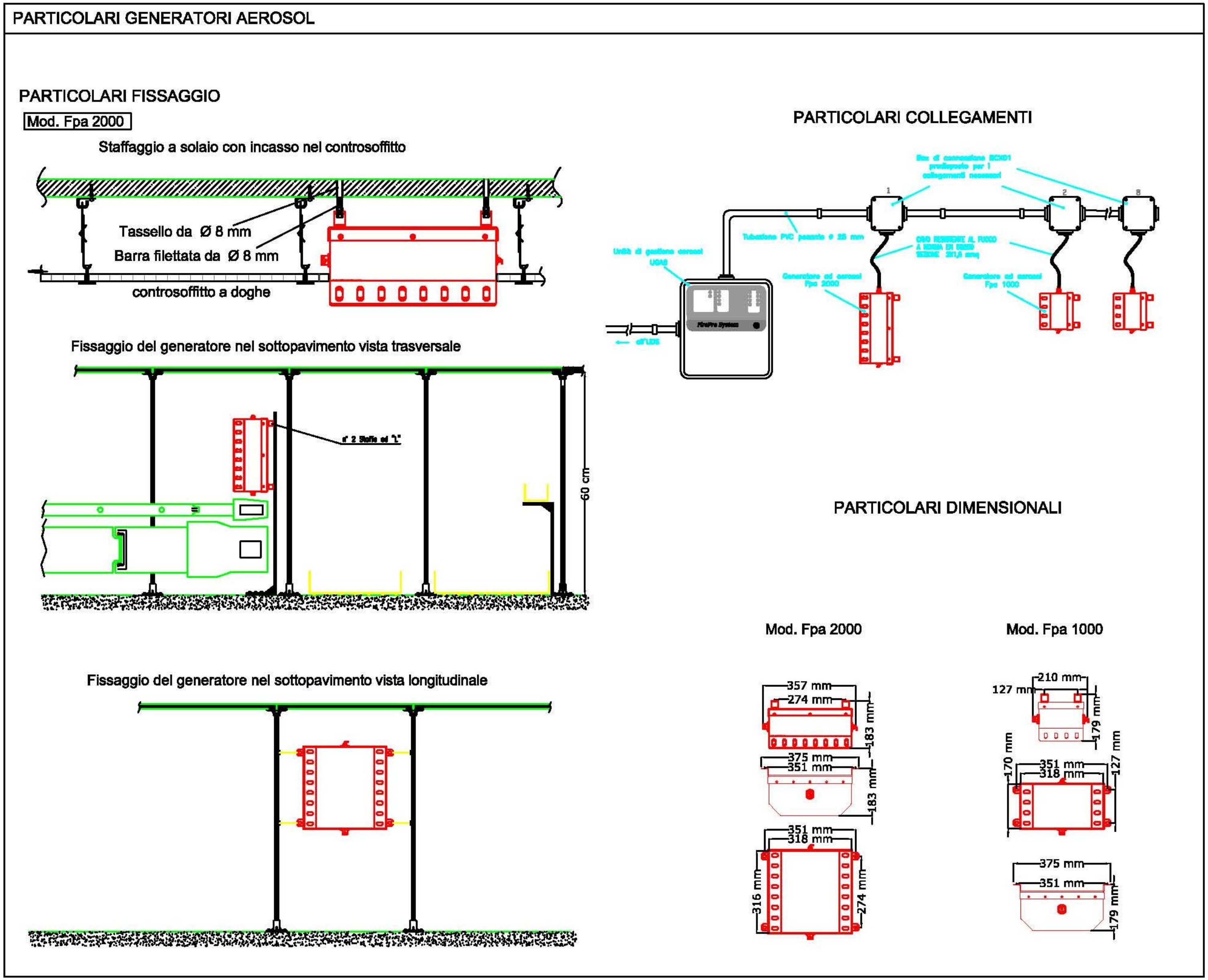
1) i nomi dell'impresa che ha installato il sistema e dell'organizzazione responsabile della manutenzione del sistema,
2) la definizione "SISTEMA AD AEROSOL CONDENSATO",
3) il numero e il tipo di generatori di aerosol installati,
4) la massa totale della composizione formante aerosol, in grammi.

Esempio progetto CED





Esempio progetto CED



Tecnologia degli Aerosol condensati

✓Gli erogatori ad aerosol consentono l'immissione e la distribuzione in ambiente dell'aerosol proveniente dalla trasformazione, interna al generatore, della massa estinguente.

✓La gamma di prodotti viene realizzata in funzione delle diverse applicazioni e dei relativi obiettivi da raggiungere in termini di concentrazioni di spegnimento, compattezza dimensionale, temperatura del flusso etc.

Per questo motivo il mercato offre generatori a volte molto differenti, con particolare riferimento a:

- forme e masse estinguenti differenti
- tecnologie per l'abbassamento della temperatura del getto
- vie di erogazione (radiali, assiali, mono e bi-direzionali)
- capacità di distribuzione dell'agente estinguente



Tecnologia degli Aerosol condensati

✓La costruzione di un generatore aerosol efficiente dipende dalla relazione tra corretta trasformazione della massa estinguente e dal meccanismo, attraverso il quale, si diminuisce la temperatura del flusso e del corpo del generatore.

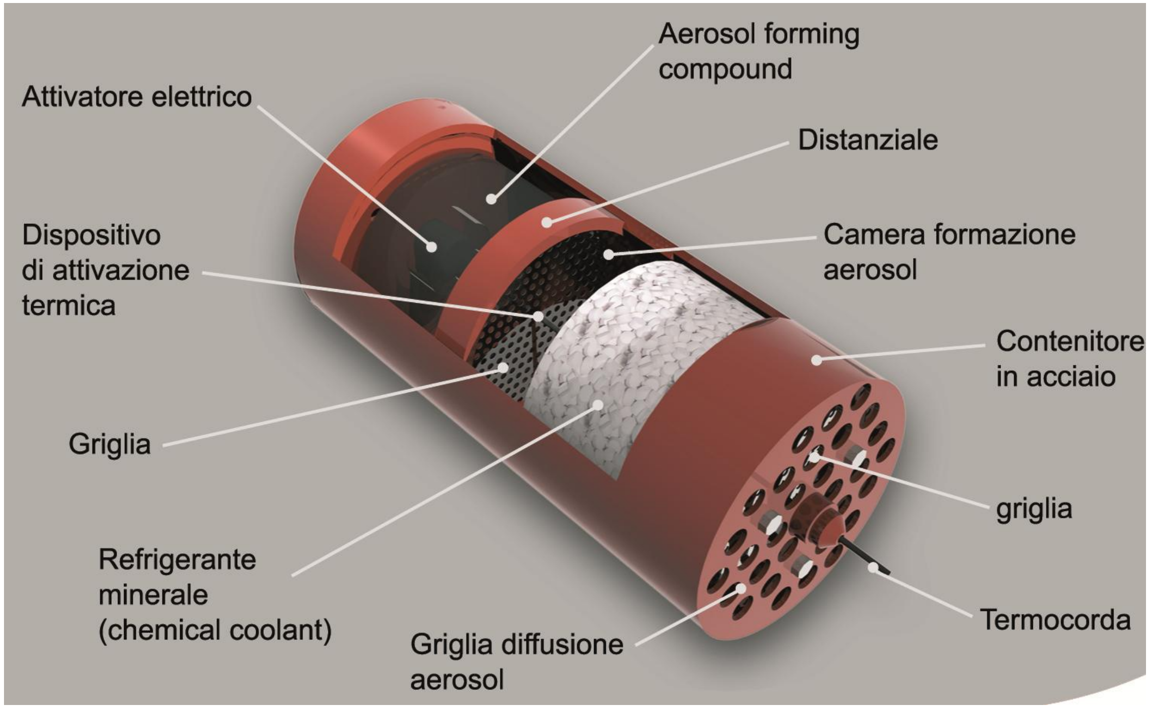
✓Le principali tecniche di raffreddamento utilizzate non riescono a mantenere efficiente la fase della trasformazione con la contemporanea riduzione della temperatura.

✓Le tecniche di raffreddamento oggi conosciute sono:

- ❖Raffreddamento chimico mediante filtri a base di carbonato di calcio;
- ❖Raffreddamento meccanico/fisico mediante labirinti metallici interni al generatore.

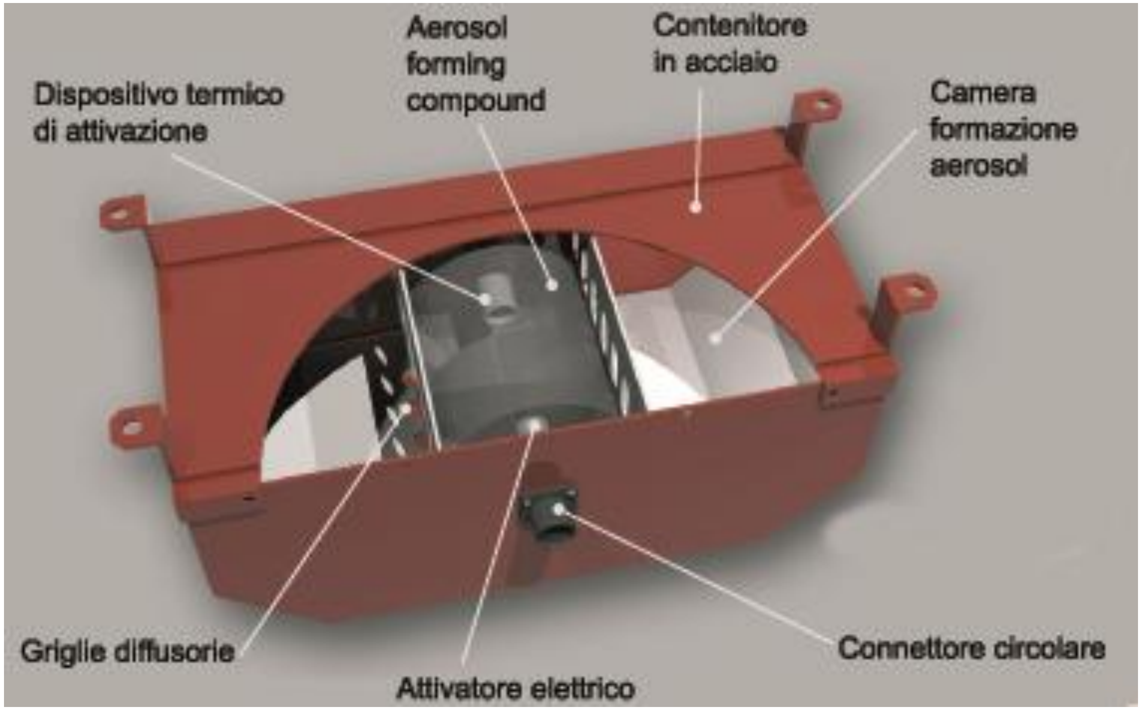
Raffreddamento mediante chemical coolant

- Il raffreddamento avviene mediante il passaggio dell'aerosol in un filtro termomeccanico costituito da carbonato di calcio
- Impedisce una corretta trasformazione del compound, bloccando parzialmente la fase di condensazione
- Consente costruzioni molto leggere e temperature del flusso molto basse
- Trattiene circa il 50% del particolato generato
- Decompone emettendo vapore acqueo
- Favorisce un fenomeno di coagulazione delle micro particelle con conseguente aumento dimensionale delle stesse e riduzione della capacità estinguente



Raffreddamento meccanico/fisico

- Raffreddamento mediante labirinti metallici che, grazie allo scambio termico tra aerosol trasformato nel volume e metallo, consentono di raffreddare il flusso durante il percorso di uscita, senza compromettere l'efficienza della trasformazione.
- Trattiene una piccolissima percentuale di particolato generato
- Lascia inalterata la dimensione delle particelle di sali di potassio, ne aumenta la superficie di reazione in rapporto al volume e ne determina la maggiore efficacia estinguente a parità di peso
- ingegnerizzazione dei generatori più complessa e pesi maggiori



Lo sviluppo di vari compound e l'ingegnerizzazione dei generatori possono portare a performance differenti dei prodotti presenti sul mercato.

Parametri di misurazione dell'efficienza degli estinguenti aerosol

1. Concentrazioni di spegnimento
2. Quantità di particolato generato dalla reazione esotermica del compound
3. Quantità di particolato immesso in ambiente dal generatore aerosol
4. Dimensione delle particelle di sali di potassio
5. Capacità di distribuzione
4. Intensità del flusso
5. Temperatura del flusso

Meccanismo di estinzione incendio

L'azione di spegnimento è di blocco dell'autocatalisi e si attua attraverso due azioni:

✓ *Fisica*

Capacità del carbonato di potassio di attenuare l'energia della fiamma in virtù del processo di ionizzazione dello stesso in presenza del fuoco. Formazione di radicali di potassio K+.

✓ *Chimica (azione di inibizione)*

L'aerosol ionizzato interferisce con la catena di reazione della combustione rimuovendo i radicali liberi OH (non più disponibili ad alimentare la combustione), attraverso la formazione di un composto stabile KOH con conseguente inibizione dell'incendio.

Le due reazioni avvengono a livello superficiale, per cui, la minore dimensione delle particelle aumenta la loro superficie di reazione e quindi l'efficacia dello spegnimento.

Generatore aerosol in scarica









Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Installazione del Sistema

Disposizione dei Generatori

Nell’installare un sistema di generatori di aerosol in applicazioni a saturazione si deve tener conto di:

-materiali interessati;

-natura dell'incendio previsto;

-geometria del volume.

Bisogna fornire idonee staffe o altri mezzi di fissaggio per i generatori.

La disposizione dei generatori di aerosol deve essere tale da renderli accessibili per l'ispezione, il collaudo e la manutenzione.

Verificare che non ci siano attrezzature o materiali combustibili entro la distanza minima dall'uscita di scarica del singolo generatore.

Verificare che in condizioni operative in servizio, la temperatura, l'umidità e le vibrazioni rientrino negli intervalli specificati dal fabbricante.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Installazione del Sistema

Raccomandazioni per l'installazione

a) posizionare generatori in modo tale da orientare la scarica di aerosol in zona libera da ostacoli e non attraversare qualunque via di esodo;

b) se vi sono aperture come uscite, porte e aperture non chiudibili, la scarica di aerosol dovrebbe essere diretta attraverso la zona con probabilità di incendio e non verso tali aperture;

c) se vi sono ostacoli che potrebbero ostruire il libero flusso dell'aerosol, è preferibile installare diversi piccoli generatori anziché un generatore grande, qualora le limitazioni di progetto per le unità più piccole consentano tale sostituzione. Se ciò non fosse possibile, la distanza dall'ugello all'ostacolo dovrebbe essere non minore della distanza minima indicata.

d) il generatore di aerosol dovrebbe essere montato in modo da rendere possibile il libero deflusso dell'aerosol. **Il fabbricante dovrebbe definire la distanza minima dall'uscita del generatore al primo ostacolo**.

Foto applicazioni













Foto applicazioni

















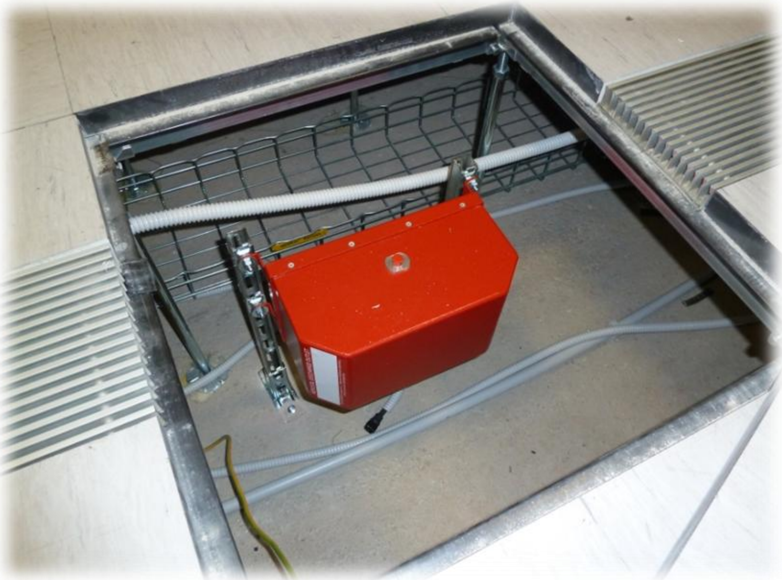


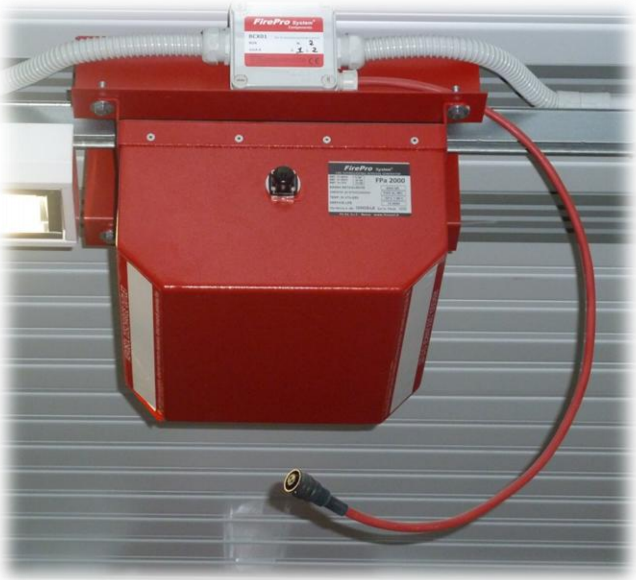



Foto applicazioni









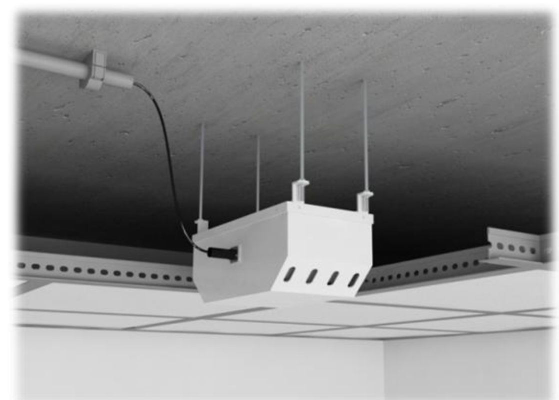
Vantaggi e Caratteristiche

- abbattimento dei costi e dei tempi di installazione
- semplice fissaggio del generatore e collegamento all'impianto di rivelazione e comando gestione spegnimento
- flessibilità dell'impianto, ai cambiamenti dimensionali e/o degli arredi
- Assenza di parchi bombole in pressione, tubazioni, collettori ed ugelli e quindi dei relativi ingombri e pesi
- Costi di manutenzione impianto fortemente ridotti e service life del prodotto entro 10/15 anni









Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Installazione del Sistema

Funzionamento del Sistema

I sistemi ad aerosol condensato possono essere attivati:
automaticamente, manualmente o in entrambi i modi.

Funzionamento automatico

Elettricamente all'attivazione del circuito di rivelazione che determina l'emissione di un segnale dal pannello di controllo al dispositivo di innesco elettrico del/i generatore/i.

Termicamente per effetto di un dispositivo di innesco termico incorporato.

Mediante entrambi i sistemi.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Installazione del Sistema

Funzionamento del Sistema

Funzionamento manuale

Comandato elettricamente dal punto di rilascio manuale o da qualunque altro dispositivo indicato per l'uso con i generatori di aerosol, o meccanicamente da qualunque dispositivo di rilascio meccanico indicato per l'uso con i generatori di aerosol.

Quando previsti, i punti di rilascio manuale o i dispositivi di rilascio meccanico dovrebbero essere protetti dall'azionamento accidentale.

Interruttore di isolamento del sistema (dispositivo di blocco)

Da utilizzare nelle applicazioni a saturazione totale in aree normalmente non occupate per bloccare la scarica dei generatori.

Da azionare manualmente quando è presente personale nell'area.

Da ubicare al di fuori dell'area protetta o nelle adiacenze dell'uscita principale dall'area e protetto dall'azionamento accidentale.

Con il dispositivo di blocco la scarica del sistema è inibita, ma i sistemi di rivelazione e segnalazione di allarme incendio dovrebbero continuare a funzionare.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Possono essere Automatici o Manuali.

Quando sono automatici bisogna prevedere anche il funzionamento manuale.

Rivelazione automatica

La rivelazione automatica dovrebbe avvenire con qualunque metodo o dispositivo accettabile per l'autorità competente e dovrebbe essere in grado di rilevare e indicare con sollecitudine calore, fiamme, fumo, vapori combustibili, combinazioni di questi o qualunque condizione anomala di pericolo che può produrre un incendio.

I dispositivi di funzionamento ausiliario come gli interruttori di isolamento, i dispostivi di chiusura, le serrande e i chiudiporta dovrebbero essere considerati come parti integranti del sistema.

Tutti i dispositivi ausiliari dovrebbero incorporare sistemi di ripristino manuale.

.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Funzionamento automatico

I sistemi automatici dovrebbero essere controllati da sistemi automatici di rivelazione d'incendio e di attuazione idonei per il sistema e il pericolo, e dovrebbero essere dotati anche di un mezzo di funzionamento manuale.

Se in un volume è utilizzato più di un generatore, la differenza del tempo di attivazione non dovrebbe essere maggiore di 5 s.

I sistemi di rivelazione d'incendio azionati elettricamente dovrebbero essere conformi alla parte appropriata della EN 54

L'alimentazione elettrica dovrebbe essere indipendente dall'alimentazione dell'area di pericolo e dovrebbe comprendere un'alimentazione secondaria di emergenza con commutazione automatica in caso di guasto dell'alimentazione primaria.

Quando si utilizzano due o più rilevatori, come quelli per la rilevazione di fumo o di fiamme, **è preferibile che il sistema entri in funzione soltanto dopo aver ricevuto i segnali di due rilevatori**

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Funzionamento manuale

Deve avvenire per mezzo di un comando situato all'esterno dello spazio protetto o adiacente all'uscita principale dello stesso.

Oltre che di eventuali mezzi di funzionamento automatico, il sistema dovrebbe essere dotato di:

a) uno o più mezzi di funzionamento manuale, lontani dai contenitori; oppure

b) un dispositivo manuale per l'attuazione meccanica diretta del sistema; oppure

c) un sistema di attivazione elettrico manuale in cui l'attrezzatura di controllo verifica se vi sono condizioni anomale nell'alimentazione di corrente e manda un segnale quando il livello di tensione è basso.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Apparecchiatura di controllo

Le apparecchiatura elettriche di controllo si utilizzano per sorvegliare i circuiti di rilevazione, i circuiti di rilascio manuali e automatici, i circuiti di segnalazione, i dispositivi elettrici di attuazione e le linee di collegamento associate, e quando richiesto provocano l'attuazione.

In alcuni casi possono essere utilizzate anche apparecchiature pneumatiche.

Allarmi e indicatori di funzionamento

Generalmente di tipo acustico e visivo.

All'interno dell'area protetta devono essere previsti allarmi di pre-scarica acustici e visivi per fornire un avvertimento inequivocabile di scarica imminente, che si attivino nel momento in cui è rilevato l'incendio o è azionato manualmente il sistema.

Il funzionamento dei dispositivi di avvertimento dovrebbe continuare dopo la scarica dell'agente estinguente fino a quando l'allarme non sia stato inequivocabilmente riscontrato e non siano state intraprese azioni appropriate, almeno per 30 min.

Le segnalazioni di guasto si devono distinguere da quelle di allarme.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Dispositivo di ritardo temporale

Per avvertire di una scarica imminente le persone che si trovano nella zona di saturazione, **la scarica dovrebbe essere ritardata di almeno 10 s.**

Nelle aree normalmente non occupate, dovrebbero essere utilizzati dispositivi di ritardo temporale con un tempo di ritardo sufficientemente lungo per consentire alle persone di evacuare l'area senza doversi eccessivamente affrettare, al fine di:

a) evitare un'esposizione delle persone all'agente estinguente quando ciò non sia necessario;

b) assicurare che le porte siano chiuse prima del rilascio dell'agente estinguente al fine di proteggere i beni.

Per la rilevazione automatica si può utilizzare qualunque dispositivo approvato (serie norme UNI EN 54 e UNI EN 12094) o qualunque idonea combinazione di dispositivi da scegliere e sistemare in maniera appropriata per il rischio di incendio e il flusso d'aria nell'area protetta.

Possono essere richiesti rivelatori aggiuntivi.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Apparecchiature di controllo e segnalazione

Devono essere conformi alla EN 12094-1 e quanto segue:

a) *Alimentatori.* In aggiunta ai requisiti della EN 54-4, gli alimentatori e le batterie dovrebbero essere dimensionati per fornire un'alimentazione sufficiente per azionare tutte le apparecchiature ausiliarie, inclusi i segnali luminosi.

b) *Sorveglianza.* Il circuito di controllo per il dispositivo di scarica dell'agente estinguente dovrebbe essere sorvegliato. E' necessario che si attivi un'indicazione **acustica e visiva di guasto** se viene a mancare la continuità del circuito e che in caso di **cortocircuito** si attivi un'i**ndicazione visibile gialla o ambra.**

c) *Indicatore di scarica dell'aerosol.* **Indicatore visivo rosso** per indicare la scarica di agente estinguente. Un'indicazione dell'invio di un segnale per attivare il dispositivo di scarica dell'agente estinguente non soddisfa questo requisito.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Sistemi di Rivelazione, Allarme e Controllo

Apparecchiature di controllo e segnalazione

d) *Interruttore di isolamento per la manutenzione*.

Interruttore protetto dall'uso non autorizzato per impedire la scarica automatica dell'agente estinguente durante la manutenzione.

Dovrebbe essere installato sul pannello indicatore dell'incendio e la sua ubicazione dovrebbe essere chiaramente identificata presso la stazione di controllo locale.

Il funzionamento dell'interruttore di isolamento per la manutenzione dovrebbe isolare elettricamente ogni conduttore delle linee di collegamento al dispositivo di scarica dell'agente estinguente e attivare un indicatore visivo giallo o ambra presso le stazioni di controllo

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Messa in Servizio e Accettazione

Prove

Il sistema, una volta completato, dovrebbe essere esaminato e collaudato da una persona competente per ottenere l'approvazione dell'autorità competente.

AVVERTENZA - Dovrebbe essere azionato un dispositivo di blocco che inibisca la scarica dei generatori di aerosol condensato prima dell'accesso al volume protetto.

Controllo del volume

Stabilire se il volume protetto è complessivamente conforme ai progetti.

Esame dei componenti meccanici

Verifica la conformità del numero, delle dimensioni unitarie e dell'orientamento dei generatori di aerosol condensato rispetto al progetto del sistema ed al relativo coefficiente di progetto.

L'agente estinguente non dovrebbe colpire direttamente le zone in cui può trovarsi il personale nella tipica area di lavoro o eventuali oggetti liberi, scaffali, parti alte di armadietti o superfici.

In generale non è consigliata una prova di scarica per gli agenti estinguenti.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Messa in Servizio e Accettazione

Esame dell'integrità del volume

E necessaria nei sistemi a saturazione totale per localizzare e quindi sigillare efficacemente qualunque significativa perdita d'aria che potrebbe portare all'incapacità del volume di mantenere il livello specificato del coefficiente dell'agente estinguente per il periodo di permanenza.

Esame dei componenti elettrici

Le linee di collegamento a corrente alternata e corrente continua non devono essere affiancate in un tubo protettivo comune, a meno che non siano adeguatamente schermate e messe a terra.

Provare tutti i collegamenti elettrici per accertare se vi siano guasti di terra e condizioni di corto circuito.

Controllare i dispositivi di rivelazione, di rilascio manuale, gli interruttori elettrici principali e di riserva (ove sussistono),

Controllare che il pannello di controllo sia correttamente installato e facilmente accessibile.

Controllare che gli interruttori di isolamento del sistema siano ubicati almeno a un'entrata di accesso all'area protetta, adeguatamente installati e chiaramente identificati.

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

Messa in Servizio e Accettazione

Prove funzionali preliminari

Attivare un dispositivo di blocco prima di accedere all'area protetta.

Scollegare le linee di collegamento a ciascun generatore di aerosol in modo che l'attivazione del circuito di rilascio non attivi i generatori.

Ricollegare il circuito di rilascio con un dispositivo funzionale che possa simulare il funzionamento del meccanismo di rilascio di ciascun generatore di aerosol.

Per i meccanismi di rilascio azionati elettricamente, questi dispositivi possono essere lampade idonee, lampade per lampi di luce o interruttori automatici.

I meccanismi di rilascio azionati pneumaticamente possono essere manometri.

In tutti i casi, fare riferimento alle raccomandazioni del fabbricante.

Controllare che ciascun rilevatore ripristinabile risponda correttamente.

Controllare di aver osservato la polarità su tutti i dispositivi di allarme e i relè ausiliari polarizzati.

Controllare che tutti i dispositivi di fine linea siano stati installati.

Controllare tutti i circuiti soggetti a sorveglianza se forniscono una risposta corretta ai guasti.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2 Messa in Servizio e Accettazione

Prova operativa funzionale del sistema

Azionare i circuiti che attivano la rilevazione.

Dovrebbero attivarsi tutte le funzioni di allarme secondo le specifiche di progetto.

Azionare il circuito necessario per attivare un secondo circuito di allarme, se presente.

Verificare che si attivino tutte le funzioni del secondo allarme secondo le specifiche di progetto.

Azionare il dispositivo di rilascio manuale.

Verificare che si attivino le funzioni di rilascio manuale secondo le specifiche di progetto.

Azionare l'interruttore di isolamento del sistema, quando installato.

Verificare che si attivino le funzioni secondo le specifiche di progetto.

Confermare che l'indicazione sia correttamente fornita.

Controllare l'integrità delle apparecchiature pneumatiche, quando montate, per garantire il loro funzionamento corretto.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Messa in Servizio e Accettazione

Operazioni di monitoraggio a distanza (se applicabili)

Scollegare l'alimentazione principale di corrente, quindi azionare un dispositivo di ingresso per ogni tipo con inserita l'alimentazione di emergenza.
Dopo avere azionato il dispositivo, controllare che sia ricevuto un segnale di allarme sul pannello di controllo a distanza.
Ricollegare l'alimentazione principale di corrente.
Azionare ciascun tipo di condizione di allarme e verificare che la condizione di guasto sia ricevuta alla stazione remota.

Alimentazione principale di corrente del pannello di controllo

Verificare che il pannello di controllo sia collegato a un circuito dedicato non commutato e sia adeguatamente etichettato.
Questo pannello dovrebbe essere facilmente accessibile, ma l'accesso dovrebbe essere limitato solo al personale autorizzato.
Simulare un guasto nell'alimentazione elettrica principale in conformità alle specifiche del fabbricante con il sistema completamente alimentato dalla sorgente di emergenza.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2
Messa in Servizio e Accettazione

Completamento delle prove funzionali

Una volta completate tutte le prove funzionali, ricollegare ciascun generatore di aerosol in modo che il circuito di rilascio sia pronto per rilasciare l'agente estinguente.

Riportare il sistema alla sua condizione di progetto completamente operativa.

Notificare alla stazione centrale di allarme e a tutto il personale interessato presso l'impianto dell'utente finale che la prova del sistema antincendio è stata ultimata e che il sistema è stato riportato alla sua condizione di pieno servizio seguendo i procedimenti indicati nelle specifiche del fabbricante.

Certificato di completamento e documentazione

L'installatore deve fornire all'utilizzatore un certificato di completamento dei lavori, una documentazione completa di istruzioni, calcoli e disegni che illustrino il sistema installato e una dichiarazione che il sistema è conforme a tutti i requisiti appropriati del presente documento e fornire i dettagli di eventuali scostamenti dalle raccomandazioni appropriate. Il certificato deve riportare i coefficienti di progetto e i rapporti di eventuali prove aggiuntive, nel caso in cui queste siano state eseguite.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2 Ispezione

Sia in fase di Ispezione che di Manutenzione da parte di una persona competente devono essere disponibili le istruzioni per l'uso trasmesse dall'installatore all'utilizzatore.
Frequenza minima delle Ispezioni annuale con prova da personale competente, per verificare il corretto funzionamento del sistema.
Rapporto di ispezione archiviato presso l'utilizzatore.

Almeno ogni 6 mesi, i generatori di aerosol sono controllati per verificare:
- che gli involucri dei generatori e gli attuatori non siano danneggiati;
- che i generatori siano saldamente montati;
- che i generatori non presentino tracce di corrosione;
-la durata in servizio del generatore.

Annualmente si verifica se è stato modificato il volume protetto in modo da influire sulla tenuta e sulla capacità estinguente (in tal caso il sistema deve essere nuovamente progettato per fornire il grado di protezione originario).

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2 Manutenzione

L’installatore, mediante la Tabella di Manutenzione, fornisce all’utente un programma di ispezione e manutenzione.

Il programma ha lo scopo di rilevare i guasti a uno stadio iniziale per consentirne la correzione prima che il sistema possa essere chiamato a operare.

Tipo di programma adeguato:

a) Settimanalmente: controllare a vista il pericolo e l'integrità del volume protetto per accertare se vi sono variazioni che potrebbero ridurre l'efficienza del sistema.

Eseguire un controllo visivo per accertare che non vi siano danni evidenti alle tubazioni e che tutti i comandi e i componenti operativi siano correttamente regolati e non risultino danneggiati.

b) Mensilmente: controllare che tutto il personale che può essere chiamato ad azionare le apparecchiature o il sistema sia regolarmente addestrato e autorizzato a farlo e, in particolare, che i nuovi dipendenti siano stati istruiti al suo utilizzo.

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2 Manutenzione

DEFINIZIONE DELLE TEMPISTICHE DI INTERVENTO		
Fasi	**Periodicità**	**Competenza**
Sorveglianza/Ispezione	Settimanale e mensile	A cura dell'utente
Controllo periodico	Semestrale e annuale	A cura di azienda specializzata
Manutenzione ordinaria	Occasionale	A cura di azienda specializzata
Manutenzione straordinaria	Occasionale	A cura di azienda specializzata
Revisione Programmata	Ogni 10 anni	A cura di azienda specializzata
Sostituzione degli erogatori	Ogni 15 anni	A cura di azienda specializzata

Riferimento normativo per la progettazione *UNI CEN/TR 15276-2*

Criteri di manutenzione

E' previsto che, con cadenza settimanale o mensile, l'utilizzatore effettui delle prove "in bianco" per accertarsi del corretto funzionamento di tutto il sistema di gestione, secondo quanto prescritto dal manuale operatore. Dovranno essere presenti meccanismi di inibizione della scarica al fine di consentire tali verifiche.

Nel caso di attivazione automatica, la manutenzione semestrale dell'impianto ad aerosol viene, generalmente, effettuata in concomitanza di quella per il sistema di rivelazione fumi e gestione spegnimento.

In particolare le operazioni da eseguire per la parte di spegnimento riguardano:

a. Verifica dell'ancoraggio dei generatori
b. Verifica dell'assenza di ostruzioni delle vie di erogazione
c. Verifica del rispetto del layout di progetto
d. Controllo del valore di resistenza degli attivatori
e. Prova di "scarica in bianco" mediante led in dotazione
f. Controllo della segnalazione di guasto dell'unità di gestione aerosol mediante distacco dei sistemi di connessione

Riferimento normativo per la progettazione UNI CEN/TR 15276-2

Formazione

Tutte le persone che possono essere incaricate di ispezionare, collaudare, sottoporre a manutenzione o far funzionare sistemi di estinzione devono essere addestrate alle funzioni da svolgere ed essere mantenute costantemente aggiornate.

<u>**Il personale che lavora in un volume protetto** mediante un agente estinguente ad aerosol deve essere addestrato al funzionamento e all'uso del sistema, in particolare in materia di sicurezza.</u>